



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N.

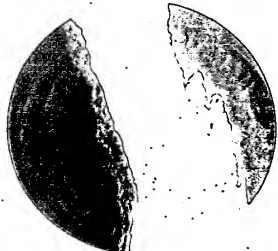
TO2002 A 000933



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li

1 - OTT. 2003



per IL DIRIGENTE

Paola Giuliano

Dr.ssa Paola Giuliano

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO 25/10/2002

NUMERO BREVETTO

10 2 002 A 00 093 3

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione C.R.F. Società Consortile per Azioni

Residenza Orbassano TO

D. TITOLO

"Sistema di connessione vocale tra uomo e animali"

Classe proposta (sez./cl. scl)

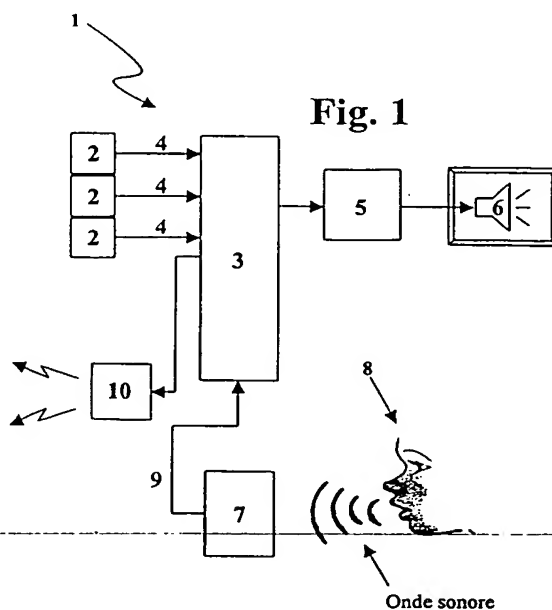
(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Un sistema di connessione vocale comprende una matrice di sensori (2) atta ad inviare ad un'unità di controllo (3) segnali indicativi di uno status di un animale, in termini di stimoli, sensazioni, eventi, azioni o comportamenti di quest'ultimo. L'unità di controllo (3) seleziona, in funzione dei segnali ricevuti (4), un messaggio vocale registrato in mezzi di memoria (5) associati all'unità (3) ed attiva un altoparlante (6) facente parte del sistema, per emettere tale messaggio vocale. Il sistema comprende anche mezzi di riconoscimento vocale (7), che attivano generatori di impulsi (10) in funzione del contenuto di un messaggio vocale emesso dall'utilizzatore umano (8). (Figura 1)



M. DISEGNO



C.C.I.A.A.
Torino

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di connessione vocale tra uomo e animali"

di: C.R.F. Società Consortile per Azioni,
nazionalità italiana, Strada Torino 50 -10043
Orbassano TO

Inventore designato: Pietro PERLO, Valentina GRASSO,
Federica VALERIO.

Depositata il: 25 Ottobre 2002

2002 A 000 933

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un sistema di connessione vocale tra uomo e animali.

Dalla domanda di brevetto italiano No. TO2000A001154, a nome della stessa Richiedente, è noto un sistema di connessione vocale tra un uomo ed un animale domestico, comprendente:

- una matrice di sensori di campo, posizionata sulla testa o integrata nel collare dell'animale domestico, per convertire in segnali elettrici gli impulsi-campo di onde alfa provenienti dal capo dell'animale, i suddetti segnali elettrici essendo considerati indicativi del pensiero - desiderio dell'animale,

- un microprocessore associato alla matrice di sensori, includente mezzi di memoria in cui sono

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'ICULX
s.r.l.

registrati messaggi vocali umani corrispondenti ciascuno ad un diverso pensiero - desiderio dell'animale.

Il microprocessore è predisposto per ricevere i segnali provenienti dai sensori di campo posizionati sulla testa dell'animale e per attivare un altoparlante, al fine di emettere di volta in volta un messaggio vocale selezionato nei suddetti mezzi di memoria, sulla base dei suddetti segnali ricevuti.

Il sistema secondo il citato documento anteriore comprende altresì mezzi di riconoscimento vocale, atti ad inviare al microprocessore segnali rappresentativi del contenuto di messaggi vocali emessi da una persona, e mezzi generatori di impulsi associati alla testa dell'animale, che ricevono dal microprocessore i suddetti segnali rappresentativi del contenuto dei messaggi vocali ed inviano al cervello dell'animale impulsi corrispondenti.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare una architettura particolarmente vantaggiosa di un sistema di connessione vocale tra uomo e animali del tipo di quello precedentemente indicato.

Tale scopo viene raggiunto, secondo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OLIX
s.r.l.

l'invenzione, da un sistema di connessione vocale tra uomo e animali avente le caratteristiche di cui alle rivendicazioni allegate, che si intendono parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno chiariti dalla descrizione che segue, effettuata con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la Figura 1 è uno schema a blocchi che illustra in forma semplificata l'architettura del sistema secondo l'invenzione;

- la Figura 2 illustra una testa di un animale domestico, nel caso specifico un cane, con un collare che integra un sistema secondo l'invenzione;

- la Figura 3 illustra in forma schematica il principio di generazione ed emissione di messaggi vocali da parte dell'animale nel sistema secondo l'invenzione;

- la Figura 4 illustra in forma schematica il principio di ricezione ed interpretazione di messaggi vocali da parte dell'animale nel sistema secondo l'invenzione;

- la Figura 5 illustra in forma schematica il principio di funzionamento generale del sistema

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

oggetto dell'invenzione.

Con riferimento alla figura 1, con il numero di riferimento 1 viene indicato nel suo complesso un sistema di comunicazione bi-direzionale Animale-Uomo, realizzata secondo i dettami della presente invenzione.

Il sistema 1 include un serie di sensori 2, atti a rilevare ed inviare ad un'unità di controllo a microprocessore 3 segnali 4 rappresentativi di diversi pensieri - desideri del cane. Nella forma realizzativa preferita dell'invenzione, il sistema 1 risulta integrato in un collare, indicato con C in figura 2, il quale è configurato in modo che una prima ed una seconda matrice di sensori, indicate con 2A, risultino posizionate appena al di sotto di ciascun orecchio del cane, ed altri sensori indicati con 2B risultino disposti in corrispondenza del collo del cane stesso.

In tal modo, le citate prima e seconda matrice di sensori 2A risultano in prossimità della regione occipito-temporale (posteriore 01 e posteriore 02: numero pari sul lato destro del cranio e numero dispari sul lato sinistro del cranio) e particolarmente idonei per rilevare onde cerebrali; i sensori 2B sono invece principalmente intesi per



rilevare segnali provenienti da fasci muscolari e nervosi, in una zona anulare relativamente prossima al volume dove sono propagati i segnali cerebrali, ossia il collo dell'animale (o comunque la sua regione cervico-cefalica), dove la propagazione dell'impulso nervoso e le contrazioni di muscoli sono rilevanti per lo scopo qui proposto.

Secondo l'invenzione, le rilevazioni effettuate tramite i sensori 2A e 2B sono di tipo elettroencefalografico, o EEG, ed elettromiografico, o EMG.

Come è noto, l'elettroencefalografia utilizza elettrodi disposti sulla testa di un soggetto, per rilevare e misurare modelli di attività elettrica dal cervello, data da milioni di neuroni localizzati principalmente nella corteccia cerebrale. Dall'altro lato, l'elettromiografia è una simile tecnica, volta alla rilevazione dell'attività elettrica legata alla contrazione muscolare ed all'analisi delle variazioni qualitative e quantitative dei potenziali d'azione dell'unità motoria. Le analisi EEG ed EMG possono fornire informazioni utili ed oggettive su specifici transitori stimoli-eventi-azioni-comportamenti di un soggetto sotto esame.

In tale ottica, va quindi sottolineato come i

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

sensori 2 non siano quindi previsti per rilevare solo onde cerebrali convenzionali, in termini di attività elettrica spontanea della corteccia cerebrale, ma bensì per rilevare uno spettro generale di segnali che sono la conseguenza di specifici transitori stimoli - eventi - azioni - sensazioni - comportamenti, inclusi quelli evidenziati dal movimento dei muscoli.

Tornando alla figura 1, il numero di riferimento 5 indica mezzi di memoria in cui è registrata una prima base dati in cui sono codificati una pluralità di diversi messaggi vocali umani, corrispondenti ai diversi possibili segnali 4 che l'unità 3 riceve, rappresentativi degli stimoli - eventi - azioni - sensazioni - comportamenti dell'animale. A tale scopo, l'unità 3 comprende un idoneo analizzatore, operativo per selezionare, nei mezzi di memoria 5, il messaggio corrispondente al segnale 4 ricevuto e per attivare un altoparlante miniaturizzato 6, al fine di emettere in uscita un messaggio vocale corrispondente al pensiero - desiderio dell'animale. Tale modalità di funzionamento del sistema secondo l'invenzione è rappresentata schematicamente dai blocchi 1-5 di figura 3.

Il sistema 1 comprende inoltre mezzi di

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

riconoscimento vocale 7, idonei a ricevere un messaggio vocale emesso da una persona 8 ed emettere in uscita segnali 9, che vengono ricevuti dall'unità 3. Secondo un aspetto importante dell'invenzione l'unità 3, in funzione del tipo di segnale 9 ricevuto, provvede ad attivare un generatore di onde radioelettriche 10; i segnali emessi dal generatore 10, e corrispondenti al messaggio vocale emesso dall'utilizzatore 7, vengono inviati direttamente al cervello dell'animale. La tecnica utilizzata per propagare i segnali dal generatore 10 direttamente al cervello dell'animale, in assenza di guida artificiale, può essere di qualsiasi tipo noto (radiofrequenza, microonde, ultrasuoni, voice-FM). Ad esempio, in una possibile forma realizzativa, il generatore 10 opera in radiofrequenza, al fine di modulare una frequenza *steady state* a circa 15KHz con segnali variabili da 300Hz a 4KHz; il risultato in uscita è un tono approssimativamente *steady state* che incorpora un segnale non udibile, il quale può tuttavia essere percepito direttamente dal cervello dell'animale. Tecniche del tipo di quella indicata sono ad esempio utilizzate ai fini dell'inserimento di messaggi subliminali in comunicazioni sonore o nel campo della radio-ipnosi.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

In altri termini, quindi, in funzione di un segnale 9, rappresentativo di un messaggio vocale della persona 8 che i mezzi 7 ricevono e decodificano, l'unità 3 controlla il generatore 10 affinché questi emetta un opportuno segnale radioelettrico che raggiunge direttamente l'area cerebrale dell'animale, al fine di stimolare l'esecuzione di determinate azioni o a provare determinate sensazioni. Tale modalità di funzionamento del sistema secondo l'invenzione è rappresentata schematicamente in figura 4.

I mezzi di riconoscimento vocale 7, che comprendono un circuito elettronico integrato ad un microfono o una matrice di microfoni, sono atti a convertire, con modalità in sé note, un segnale audio digitale PCM (Pulse Code Modulation) in un rispettivo grafico delle ampiezze delle componenti di frequenza. Ai mezzi di riconoscimento vocale 8 è altresì associata una seconda base dati (ad esempio codificata in un'apposita area dei mezzi di memoria 5), contenente parecchie migliaia di grafici campione, i quali identificano differenti tipi di suoni che la voce umana può produrre; di fatto, quindi, il suono in ingresso al sistema viene identificato correlandolo al tipo di suono



BUZZI, NOTARO S.
ANTONELLI D'IOULI
S.R.L.

prememorizzato che più si avvicina a quello in esame.

In pratica, quindi, quando il citato microfono capta delle onde sonore, queste vengono elaborate dai mezzi di riconoscimento vocale 7, i quali provvedono a selezionare e codificare i suoni utili; i corrispondenti codici vengono inviati al generatore 10, il quale converte detti codici in segnali radioelettrici che stimolano direttamente le fibre cerebrali dell'animale. In questo modo l'animale sente pressoché contemporaneamente la voce umana ed il segnale in radiofrequenza, arrivando ad associare i due stimoli (come una sorta di condizionamento pavloviano) ed a comprendere il linguaggio umano.

Tale parte del funzionamento del sistema secondo l'invenzione viene illustrato schematicamente dai blocchi 1-5 di figura 3.

Secondo un aspetto importante dell'invenzione, onde agevolare l'adattamento del sistema alla voce dell'utilizzatore 8 ed al suo stile nel parlare, l'unità 3 integra un'architettura a reti neurali. Come è noto, le reti neurali sono sistemi matematici sviluppati nell'ambito della ricerca sull'intelligenza artificiale, tali sistemi essendo

BUZZI, NOTARO
ANTONIELLI D'OUJA
s.r.l.

caratterizzati da un alto livello di adattabilità, intesa come capacità di apprendere ed immagazzinare informazioni, nonché utilizzarle quando necessario e, soprattutto, come capacità di approssimare una funzione non nota tra input e output.

Anche nel caso della presente invenzione viene previsto un periodo di "istruzione" del sistema, onde raggiungere una corretta configurazione della rete neurale, necessaria per il preciso funzionamento del sistema di riconoscimento vocale. Tale periodo di istruzione è altresì necessario per correlare in modo corretto i segnali 4 ai corrispondenti stimoli - eventi - azioni - sensazioni - comportamenti dell'animale, ai fini dell'emissione di un messaggio sonoro tramite l'altoparlante 6, e per legare correttamente le onde radioelettriche prodotte dal generatore 10 al corrispondente messaggio vocale emesso dalla persona 8.

Con riferimento al primo aspetto, il sistema verrà istruito per registrare i segnali 4 dell'animale "al lavoro". Un esempio di tale attività può consistere nell'individuare la correlazione tra un'indicazione della persona 8, che qui funge da supervisore o istruttore, di una serie

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

di sostanze selezionate ed i corrispondenti segnali 4 registrati dall'unità 3, i quali riflettono le reazioni complessive dell'animale in termini di effetti - comportamenti - sensazioni verso un determinato odore-sostanza.

Con riferimento al secondo aspetto, una serie di parole e frasi di base vengono registrate nei mezzi di memoria 5 dell'unità 3, tramite i mezzi di riconoscimento vocale 7. La vocalizzazione di queste parole/frasi è associata a specifiche azioni che il cane deve compiere e la loro emissione è controllata dalla persona 8, che anche in questo caso funge da supervisore o istruttore, attraverso la rete neurale implementata nella logica di controllo del sistema. Gli algoritmi della rete neurale determineranno la miglior correlazione tra l'input vocale fornito dalla persona 8 e l'output del generatore 10.

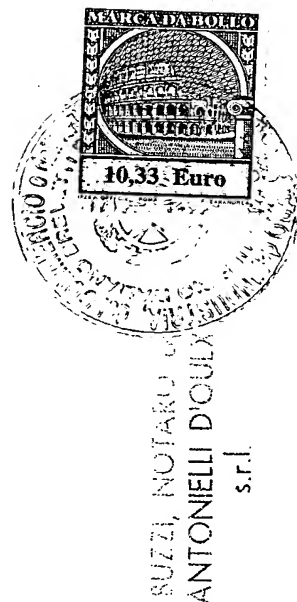
Si noti che, in una prima fase, matrici di elettrodi 2 e di microfoni saranno posizionate sulla testa dell'animale, per meglio trattare i segnali che serviranno a settare il sistema 1; successivamente gli stessi verranno localizzati nel collare C, per convertire sia gli impulsi rilevati sul corpo dell'animale in segnali elettrici indicativi di uno status dell'animale, conseguenti a

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

stimoli, sensazioni, eventi, azioni comportamenti, sia la vocalizzazione dell'animale stesso o di un altro essere animale, qual è l'uomo.

Grazie alle caratteristiche indicate, l'unità 1 secondo l'invenzione risulta in grado di simulare uno scambio di messaggi vocali umani fra l'utilizzatore e l'animale, in cui i messaggi vocali "provocati" dall'animale sono il risultato di un linguaggio che viene generato iterativamente sulla base di messaggi preregistrati che vengono selezionati dall'unità 3 in modo da corrispondere effettivamente alle sensazioni - comportamenti - pensieri - desideri dell'animale..

Secondo un'importante caratteristica dell'invenzione, la previsione del sistema di controllo a reti neurali e del sistema di riconoscimento vocale 7 consente all'unità 3 di poter attuare una logica di auto-apprendimento, in cui lo stesso animale viene portato a sviluppare nel tempo, con un processo evolutivo, il proprio linguaggio, attraverso il loop interattivo cervello - sensori 2 - altoparlante 6 - microfono - generatore 10 - cervello, ossia per mezzo dell'ascolto, tramite i mezzi 7 e l'altoparlante 6, delle vocalizzazioni che egli stesso produce in



associazione alle reazioni con l'ambiente; l'istruttore 8 può correggere o confermare con i propri messaggi vocali la correttezza dei messaggi vocali che l'altoparlante 6 emette sulla base dei segnali 4 (come evidenziato dai blocchi 6-7 di figura 3, in abbinamento ai blocchi 4-5). Dall'altro lato, come detto, l'elaborazione computerizzata del segnale sonoro ricevuto dal sistema di riconoscimento vocale o processore di linguaggio 7, trasformato in onde radioelettriche di varia frequenza ed ampiezza, può raggiungere direttamente il cervello dell'animale, come evidenziato in figura 4. In questo modo si rendono disponibili alla corteccia cerebrale le informazioni fondamentali che caratterizzano le strutture acustiche del linguaggio parlato (frequenza, intensità, timbro e intonazione) e così il cervello è in grado di inviare segnali alle corde vocali che emettono a loro volta suoni/vocalizzazioni. Attraverso un processo di *auto-formazione*, reso possibile dalla caratteristica plasticità del cervello, l'animale impara spontaneamente a controllare la propria voce. Di fatto, il cervello del cane comanda il microaltoparlante 6 ed impara a far sì che i suoni emessi siano simili a quelli ricevuti

BUZZI, NOTARI
ANTONELLI DOULA
s.r.l.

dall'istruttore 8; questi interviene direttamente nel loop sul sistema di comunicazione quando il cervello dell'animale da solo non è sufficiente per il corretto processo di apprendimento.

Da quanto sopra descritto risulta chiaro come il sistema 1 realizzi un vero e proprio sistema di interfaccia adattativa uomo-animale, in grado di supportare una comunicazione bi-direzionale controllata dalla logica a reti neurali implementata nell'unità di controllo a microprocessore 3, ove

- l'input per la comunicazione uomo-animale è costituita dalle istruzioni vocali da parte della persona 8, rilevate tramite i mezzi di riconoscimento 7, ed il suo output è dato dai segnali percepibili dal cervello dell'animale, provocati dal generatore 10, come evidenziato schematicamente dai blocchi 1-6 di figura 5;

- l'input per la comunicazione animale-uomo è costituita dai dati rilevati a mezzo dei sensori 2 ed il suo output è l'indicazione dello "status" nel quale l'animale si trova al momento, esplicitata tramite l'altoparlante 6, come evidenziato dai blocchi 7 e 8 di figura 5.

Tutti i componenti sopra indicati del sistema secondo l'invenzione, nonché i necessari mezzi di

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIVA
s.r.l.

alimentazione elettrica, sono realizzabili con le moderne tecnologie, in dimensioni miniaturizzate e posizionabili quindi con facilità sul corpo dell'animale, preferibilmente in un unico collare C.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

* * * * *

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

* * *

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di connessione vocale tra uomo e animali, in particolare animali domestici, comprendente:

- mezzi sensori (2) destinati ad essere posizionati su di un animale, in particolare sulla sua testa e/o il suo collo, per convertire impulsi rilevati sul corpo dell'animale in segnali elettrici (4) indicativi di uno status dell'animale stesso,

- mezzi elaboratori (3) operativamente associati ai mezzi sensori (2), includenti mezzi di memoria (5) in cui sono registrati messaggi vocali umani corrispondenti a diversi status dell'animale,

- mezzi altoparlanti (6) operativamente connessi ai mezzi elaboratori (3), questi ultimi essendo predisposti per ricevere i segnali elettrici (4) provenienti da detti mezzi sensori (2) e per attivare detti mezzi altoparlanti (6) al fine di emettere un messaggio vocale selezionato in detti mezzi di memoria (5), in funzione dei suddetti segnali elettrici ricevuti (4),

- mezzi di riconoscimento vocale (7) atti ad inviare ai mezzi elaboratori (3) segnali (9) rappresentativi del contenuto di messaggi vocali



BUZZI, NOTARO &
ANTONIELI D'OUX
s.r.l.

emessi da un utilizzatore umano (8), e

- mezzi generatori di impulsi (10), che ricevono da detti mezzi elaboratori (3) i detti segnali (9) rappresentativi del contenuto dei messaggi vocali emessi dall'utilizzatore umano (8) e che inviano al cervello dell'animale impulsi corrispondenti,

caratterizzato dal fatto che

- in detti mezzi elaboratori (3) è implementato un sistema di controllo a reti neurali,

- detti mezzi sensori (2) comprendono mezzi sensori di tipo elettroencefalografico (2A), ossia operativi per rilevare attività elettrica nel cervello dell'animale, e mezzi sensori di tipo elettromiografico (2B), ossia operativi per rilevare attività elettrica in muscoli e/o nervi dell'animale,

- almeno un primo ed un secondo mezzo sensore di tipo encefalografico (2A) risultano posizionati in prossimità di un rispettivo orecchio dell'animale, o comunque in prossimità della sua regione occipito-temporale, e mezzi sensori di tipo elettromiografico (2B) risultano disposti sul collo dell'animale,

- detti mezzi generatori di impulsi (10) sono operativi per inviare onde radioelettriche direttamente al cervello dell'animale.

BUZZI, NOTARO
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di riconoscimento (8) sono operativi per convertire in onde radioelettriche anche le vocalizzazioni dell'animale, tramite detti mezzi generatori di impulsi (10).

3. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto sistema di controllo a reti neurali è programmato per consentire una procedura di auto-apprendimento interattivo uomo/animale, ove in particolare

- l'utilizzatore umano (8) può correggere o confermare con i propri messaggi vocali la correttezza dei messaggi vocali emessi da detti mezzi altoparlanti (6), e/o

- l'animale può sentire contemporaneamente la voce umana ed le corrispondenti onde radioelettriche, arrivando ad associare i due stimoli.

4. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi sensori (2, 2A, 2B), detti mezzi elaboratori (3), detti mezzi altoparlanti (6), detti mezzi di riconoscimento vocale (7) e detti mezzi generatori di impulsi (10) sono integrati in un collare (C).

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

5. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di riconoscimento vocale (7) sono utilizzati quale mezzo integrato e/o complementare a detti mezzi sensori (2) al fine di migliorare l'interpretazione dello status dell'animale rilevato tramite detti mezzi sensori (2, 2A, 2B).

6. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che è operativo per sviluppare nel tempo, tramite un processo evolutivo, un linguaggio proprio dell'animale, per mezzo dell'ascolto da parte di quest'ultimo, sia tramite le proprie orecchie che tramite gli stimoli prodotti da detti mezzi generatori di impulsi (10), della propria vocalizzazione e dell'output vocale di detti mezzi altoparlanti (6).

7. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i detti segnali elettrici (4) indicativi di uno status dell'animale sono conseguenti a stimoli, sensazioni, eventi, azioni, comportamenti, inclusi quelli evidenziati dal movimento dei muscoli dell'animale.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

CCIAA
Torino

Ing. Franco BUZZI
N° Iscritt. ALBO 259
Proprio e per gli altri

10 2 002 A 00 093 3

Fig. 2

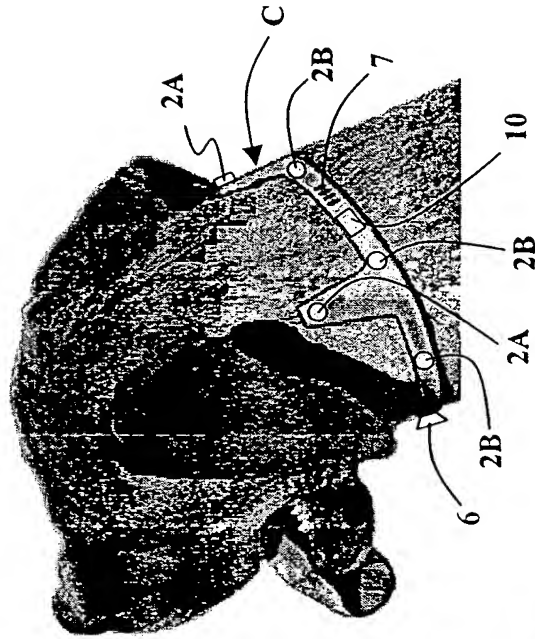
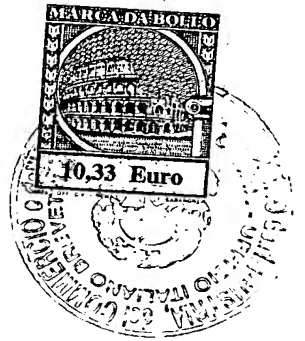
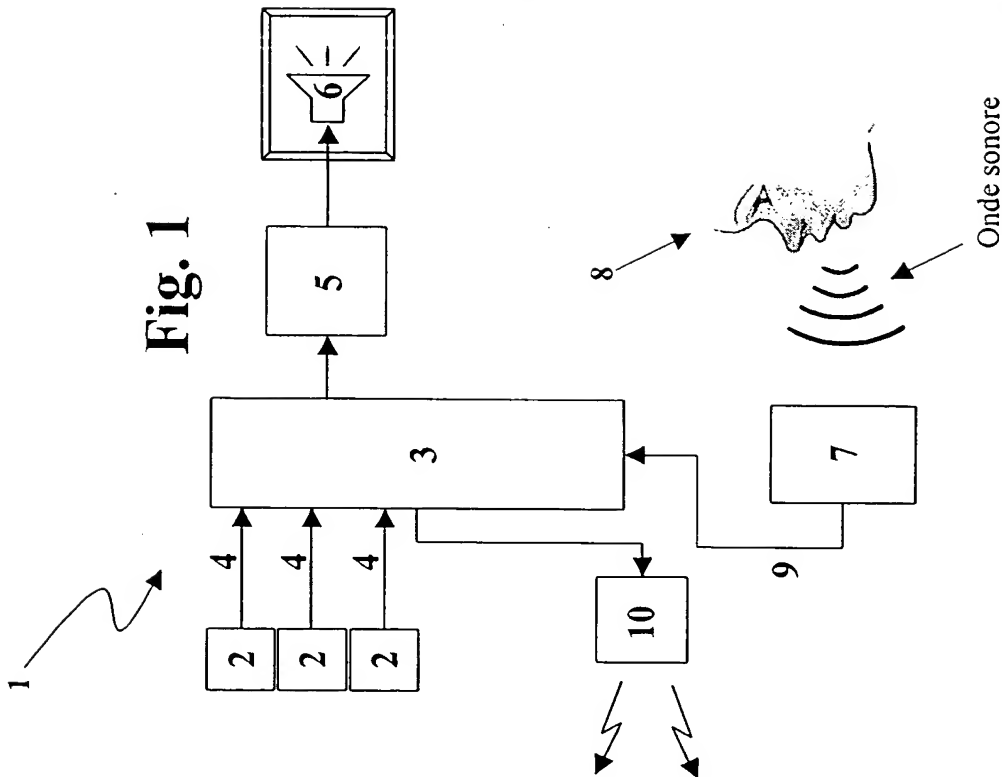


Fig. 1



Ing. Franco Buzzzi
N. 259 ALBO
On. proprio e per gli altri

Ing. Franco Buzzzi
N. 259 ALBO
On. proprio e per gli altri

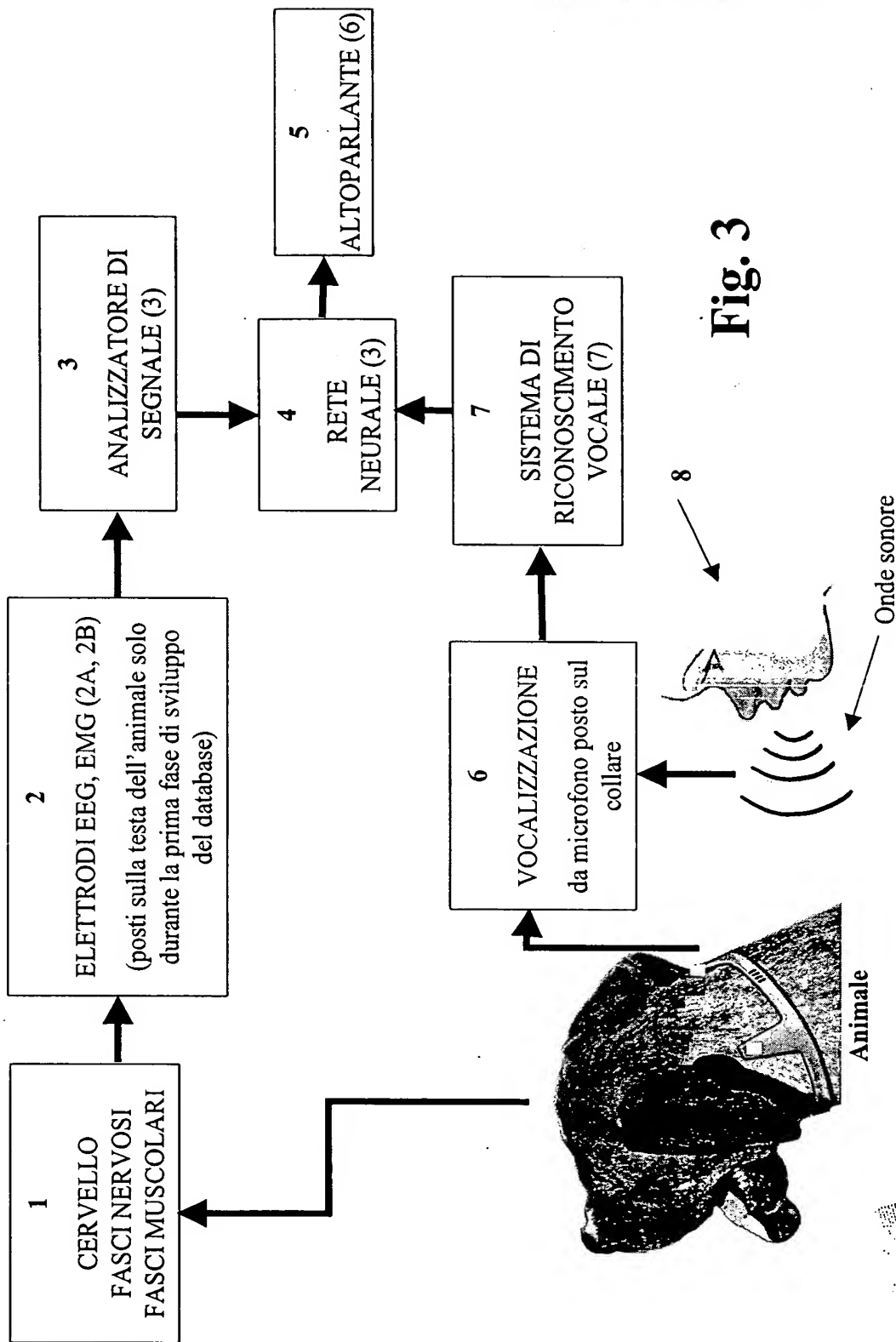


Fig. 3

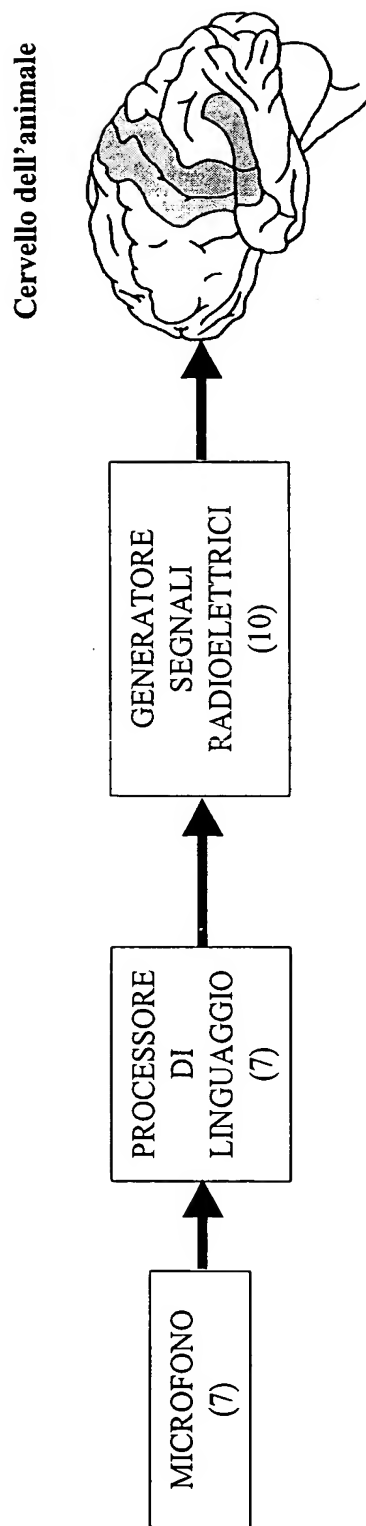


Fig. 4

Fig. 5

